

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2798465号

(45)発行日 平成10年(1998) 9月17日

(24)登録日 平成10年(1998) 7月3日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

C 0 3 B 23/045

C 0 3 B 23/045

20/00

20/00

23/043

23/043

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平2-46048

(22)出願日 平成2年(1990) 2月27日

(65)公開番号 特開平3-247525

(43)公開日 平成3年(1991)11月5日

審査請求日 平成9年(1997) 1月17日

(73)特許権者 999999999

日本石英硝子株式会社

東京都中央区京橋3丁目2番4号

(73)特許権者 999999999

山口日本石英株式会社

東京都中央区京橋3丁目2番4号

(72)発明者 後藤 吉彦

山形県酒田市本川22

(72)発明者 マーク、エル、サンディファー

山口県徳山市三番町1-2 松尾マンシ

ョン301号

(72)発明者 平野 逸雄

山口県新南陽市土井2-15-4-204

(74)代理人 弁理士 本多 小平 (外3名)

審査官 前田 仁志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 石英ガラス製シリンダーの製造法及び装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】円柱状の石英ガラスロッドをその長尺軸を中心として回転させながら、その石英ガラスロッドの先端を加熱軟化させ、ロッド先端面の中心部に穿孔用部材の先鋭端に係合させて該先端の周縁を該穿孔用部材に対して回転引き抜きすることを特徴とする石英ガラス製シリンダーの製造法。

【請求項2】円柱状の石英ガラスロッドをその長尺軸を中心として回転させながら支持する回転支持手段と、該石英ガラスの先端を加熱軟化させる加熱手段と、加熱軟化した石英ガラスロッドの先端面の周縁に同心的に融着される筒状のダミーシリンダー部材と、このダミーシリンダー部材を軸心回りに回転させるダミーシリンダー回転手段と、該ダミーシリンダーの筒内を通し上記石英ガラスロッド先端の加熱軟化位置で該ロッド先端面の中心

2

部に係合する先鋭端をもった棒状の固定穿孔手段と、上記石英ガラスロッド及びダミーシリンダー部材を、固定穿孔手段に対しそれぞれ予め定めた速度で穿孔方向に移動させる移動手段とを備えたことを特徴とする石英ガラス製シリンダーの製造装置。

【請求項3】請求項2において、筒状のダミーシリンダー部材の内部に、棒状の固定穿孔手段を調心させる調心手段を設けたことを特徴とする石英ガラス製シリンダーの製造装置。

10 【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本発明は、石英ガラス製シリンダーの製造法及び装置に関するものである。

(従来の技術)

従来より、例えば半導体工業の分野における炉心管等

の部材や光ファイバー用素材等として石英ガラス製チューブ（管）が使用されている。

この石英ガラス製チューブ（管）を製造するため、従来においては、一般に中実の石英ガラスロッドを製造してこれより石英ガラス製の中空筒状の部材（一般に「シリンダー」と称している）をコアドリルでドリリングすることで削り出し、この中間材であるシリンダーを例えば軟化温度まで加熱して肉厚の薄いチューブを形成することによっている。シリンダーをチューブにする方法としては例えば実公昭55-35297号に記載の方法が例示される。

（発明が解決しようとする課題）

しかし上記した中実の石英ガラスロッドをドリリングしてシリンダーを削り出す従来法によると、石英ガラスロッドの中芯部分はシリンダーとして利用されないため、製品化のための原材料の歩留まりがその分低下することが避けられないという問題がある他、ドリリングの結果、得られたシリンダーの内表面には無数のマイクロクラックが発生し、このマイクロクラックに研削オイル、研削屑が付着するため、これを除去するための酸処理等が必要になって作業工程数が増加する問題がある。またこのマイクロクラックが、最終的な製品の表面状態の悪化を招くという問題もある。

本発明者等は、このよう石英シリンダーを作製する場合も従来法の問題点を解消するために鋭意検討を重ね、石英ガラスロッドをドリリングによらずにシリンダーとする本発明を開発するに至った。

このような研究、開発の結果に基づいてなされた本発明の目的は、材料の歩留まりがよく、資源の有効な利用が実現される石英ガラス製シリンダーの製造法及び装置を提供するところにある。

また本発明の別の目的は、シリンダー内表面のマイクロクラックの発生を招くことがなく、従ってこのマイクロクラックに付着した研削オイル、研削屑の除去工程を不要とでき、またマイクロクラックの発生を防止することで最終製品の表面状態の悪化を招くことのない石英ガラス製シリンダーの製造法及び装置を提供するところにある。

さらにまた本発明の別の目的は、シリンダーの周方向に関する肉厚を平均化することによって、石英ガラス製チューブの製造に際して、肉厚のバラツキの少ない最終製品を作り出すことに適した石英ガラス製シリンダーの製造法及び装置を提供するところにある。

（課題を解決するための手段）

上記した種々の目的を実現するための本発明よりなる石英ガラス製シリンダーの製造法の特徴は、円柱状の石英ガラスロッドをその長尺軸を中心として回転させながら、その石英ガラスロッドの先端を加熱軟化させ、ロッド先端面の中心部に穿孔用部材の先鋭端を係合させて該先端の周縁を該穿孔用部材に対して回転引き抜きすると

ころにある。

またかかる方法を好適に実現するためには提供する本発明の石英ガラス製シリンダーの製造装置の特徴は、円柱状の石英ガラスロッドをその長尺軸を中心として回転させながら支持する回転支持手段と、該石英ガラスの先端を加熱軟化させる加熱手段と、加熱軟化した石英ガラスロッドの先端面の周縁に同心的に融着される筒状のダミーシリンダー部材と、このダミーシリンダー部材を軸心回りに回転させるダミーシリンダー回転手段と、該ダミーシリンダーの筒内を通し上記石英ガラスロッド先端の加熱軟化位置で該ロッド先端面の中心部に係合する先鋭端をもった棒状の固定穿孔手段と、上記石英ガラスロッド及びダミーシリンダー部材を、固定穿孔手段に対しそれぞれ予め定めた速度で穿孔方向に移動させる移動手段とを備えたという構成をなすところにある。

上記固定穿孔手段は、例えば固定の棒状部材の先端に円錐形の先鋭先端を有する駒を組み付けることによって構成させることができる。

また本発明の装置は、筒状のダミーシリンダー部材の内部に棒状の固定穿孔手段を調心させる調心手段を設けることによって、工業的な装置として特に好適に実施できる。このような調心手段により穿孔工程の初期において加工すべき石英ガラスロッドの中心に調心されてシリンダーの肉厚平均化に有益となるからである。なお穿孔工程の開始後においては穿孔部材とガラスロッド先端との係合の関係で自律的な調心作用が働くため、整形するシリンダーの肉厚を平均化する目的の下では、初期的な調心を実現すれば足りる。

（作用）

本発明の石英ガラス製シリンダー製造法及び装置は、前記の構成をなすことによって、ロッドから、切削法によらず筒状のチューブを作り出すことができる。

（実施例）

以下本発明を図面に示す実施例に基づいて説明する。

第1図は本発明を実施するための石英ガラス製シリンダー製造装置の一例の概要を示した図であり、この図において、1は入り口側ベッド、3は出口側ベッドを示し、これらの間に誘導加熱方式の加熱炉2が配置されている。

4は上記入り口側ベッド1の上に図の左右方向の移動が可能に設けられた第1の主軸送りテーブルであり、該テーブルの一侧に設けられたチャック6に、被加工物である長尺の石英ガラス製ロッド10をキャッキングして、図示しない回転駆動機構により図の23回りに石英ガラス製ロッド10を回転させるようになっている。なお長尺の石英ガラス製ロッドの姿勢安定のために、入り口側ベッド1の上には、サポートローラ17が設けられている。なお本例におけるこのサポートローラ17は図の符号21、22の方向にその位置が調整できるようになっている。

またこの第1の主軸送りテーブル4は、図示しない移

動機構によって図の符号19方向に所定の速度で送り移動されるようになっている。

上記のようにして第1の主軸送りテーブル4及びサポートローラ17により支持された石英ガラス製ロッド10の先端(図の右端)は、図示の如く加熱炉2の内部に置かれ、コイル2aに所定の交流が通電されることで発熱体(黒鉛)12aが発熱して石英ガラス製ロッドを軟化点まで加熱(約2000℃)するようになっている。

他方、出口側ベッド3の上にはもう一つの第2の主軸送りテーブル7が設けられていて、その両端チャック8、9の一方である加熱炉側の回転駆動チャック8には、石英ガラス製のダミーシリンダー11が組み付け支持され、図の符号24方向に駆動回転されるようになっている。またこの石英ガラス製のダミーシリンダー11の先端は、加熱炉2の発熱体12aと一体に設けられている引き抜き用のダイス12bに外周嵌合すると共に、その先端(図の左端)は上記被加工物である石英ガラス製ロッド10の先端面に同心的に融着するようになっている。なおこの第2の主軸送りテーブル7は、図示しない移動機構によって図の符号20方向に所定の速度で送り移動されるようになっている。

16は出口側ベッド3の上に固定された固定台であり、これに一端が支持された固定軸14は、上記第2の主軸送りテーブル7に回転自在に支持されている他端側チャック9に二つ割りカラー15を介して固定され、上記シリンダー11の筒内を通して、先端の穿孔用駒(プラグ)13が、被加工物である石英ガラス製ロッドの先端面に係合するように設けられている。上記穿孔用駒13の部分は石英ガラス製ロッドが軟化温度まで加熱されることから、上記固定軸14は二重管構に設けることで適当な水冷構造とすることが好ましい。

なお本例においては上記穿孔用駒13を石英ガラス製ロッド10の先端面軸心に調心的に係合させるように、第2図で説明するようにダミーシリンダー11内に嵌装した振れ止め具(調心手段)18を設けている。この振れ止め具18の嵌装組み付けは、例えば固定軸14の先端側から二つ割りのカラーを嵌装係合させた後、固定軸14の先端に穿孔用駒13を組みつけることで所定位置に配置させることができる。ここで上記固定軸14を片持ちした場合の先端のたわみは理論的には $\lambda = Wl^3/3EI$ で与えられ、このたわみがあるとロッドを穿孔する初期的な階段で駒13が該ロッドの中心に定まらずにシリンダーの端部で肉厚の一定しない部分を生ずることがあるが、上記のように振れ止め具18を組み付けることで、良好な寸法精度、肉厚の平均化が得られる利点がある。

以上のような構成の石英ガラス製シリンダーの製造装置を用いて、ロッドからシリンダーを製造する場合について説明する。

まず、入り口側ベッド1上の第1の主軸送りテーブル4及び出口側ベッド3上の第2の主軸送りテーブル7を

図の左右方向についての移動を拘束したまま、石英ガラス製ロッド10とダミーシリンダー11の端部を同心的な状態で突き合わせ、回転させながら加熱炉2で両者を軟化点まで加熱して融着させる。

またこの際、穿孔用駒13を有する固定軸はダミーシリンダー11の内部に予め嵌装しておき、該穿孔用駒13の先端鋭端をロッドの先端中心に係合させる。

次に、ロッドが引き抜き成形が可能な加熱状態になっていることを確認して、第1の主軸送りテーブル4及び第2の主軸送りテーブル7を予め定めた送り速度で、ロッド及びダミーシリンダーの回転を継続させながら移動を開始させる。このような工程により、第3図に示すごとくロッド10及びダミーシリンダー11の送りの相対的速度差、及び回転の速度差に従って、いわゆる引き抜き成形と同様の状態で、ロッド10からシリンダー11が成形される。

なお第3図においては12bは形成されるシリンダーの外径を決めることになるダイスを示しているが、この成形加工においては該ダイス12bの消耗が最も激しいことに鑑み、このダイスを、ダイス基部12cと、ダイス基部12cに対し第4図に示した穿孔(引抜き)方向の反対方向からの嵌装、抜き出しが可能なダイス本体12bとに分割して設けることも好ましい。成形時にダイス本体12bに作用する軸方向の力は穿孔(引抜き)方向の力だけであるから、ダイス本体12bの組み付け構造は一方方向の抜け止めを達成することで十分である。したがってその交換は容易である。

以上のような手順によって成形される石英ガラス製シリンダーは、従来法のようにドリリングにより中実のロッドを研削するものでないために、石英ガラス製ロッドの材料の実質的に全てをシリンダー形成に利用でき、製品の歩留まりに優れる。また研削法によらないためにシリンダーの内部にマイクロクラックが発生せず、その後処理が不要となるなどの優れた効果がある。

なお本発明は上記実施例に限定されるものではなく種々の変更した態様で実施できることは言うまでもない。例えば第5図に示したように、ダイス本体12bを加熱炉と一体の固定発熱体12aから機構的に分離し、炉体25のフランジ26に組み付けたベアリング27を介して回転フランジ29を回転自在に設けると共に、この回転フランジ29をチェーン31を介してモータ32でダミーシリンダー11と同期回転させるようにすることもできる。このようにすれば、被加工物とダイスの相対的な摺擦が大幅に低減されるという利点がある。更にまた固定軸14を、周方向に関してはダミーシリンダー11と同時回転させるようにすることもでき、これによって内周部分における固定部分と回転部分の相対的な摺擦が大幅に低減される利点がある。

(発明の効果)

以上述べたように、本発明の石英ガラス製シリンダー

7

の製造方法及び装置によれば、材料の歩留まりがよく、資源の有効利用が実現でき石英ガラス製シリンダーを提供することができるという効果がある。

また、本発明の製造法及び装置によれば、シリンダー内表面のマイクロクラックの発生を招くことがなく、従ってこのマイクロクラックに付着した研削オイル、研削屑の除去工程を不要にできるという効果があり、更にまた、マイクロクラックの発生を防止することで最終製品の表面状態の悪化を招くことのない石英ガラス製シリンダーを提供できるという効果もある。

また本発明の製造法及び装置によれば、シリンダーの周方向に関する肉厚を平均化することで石英ガラス製チューブの製造に際して肉厚のバラツキの少ない最終製品を作り出すことに適した石英ガラス製シリンダーを提供できるという効果もある。

また本発明装置は、被加工材料をシリンダー部材とすれば、該シリンダー部材の内部に気体圧力を加えてそのまま（但し穿孔用駒、固定軸等は不要）チューブの製造装としても併用できるという利点がある。したがって逆に言えば特にシリンダー製造装置を特別に設備することなく、本発明装置によって、石英ガラス製チューブ製造装置と石英ガラス製シリンダー製造装置とを同時に設備できることになり、使用時において部分的な変更使用を

8

行なうのみで足りるという利点がある。このような設備的な共通性は工業的な規模において極めて高い有用性をもたらすことは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明よりなる石英ガラス製シリンダーの製造装置の構成概要一例を示した図、第2図は出口側ベッド及び第2の主軸送りテーブルの部分を拡大して示した図、第3図は引き抜き穿孔部分の構造を更に拡大して示した図、第4図は引き抜き穿孔部分の他の例の構造を示した図、第5図は引き抜き穿孔部分の更に他の例の構造を示した図である。

1:入り口側ベッド、2:加熱炉

3:出口側ベッド

4:第1の主軸送りテーブル

5,6:チャック

7:第2の主軸送りテーブル

8,9:チャック

10:石英ガラス製ロッド

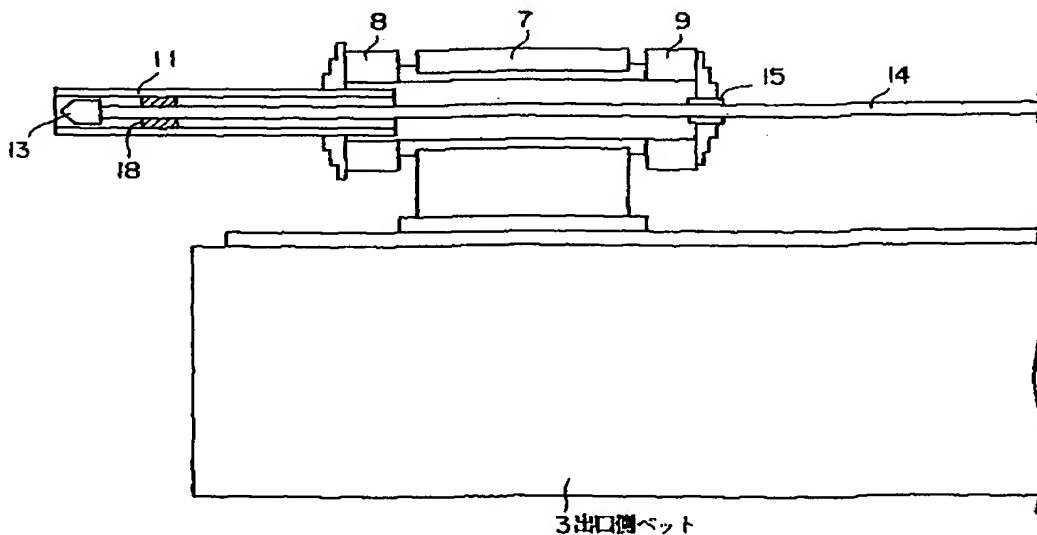
11:ダミーシリンダー

13:穿孔用駒、14:固定軸

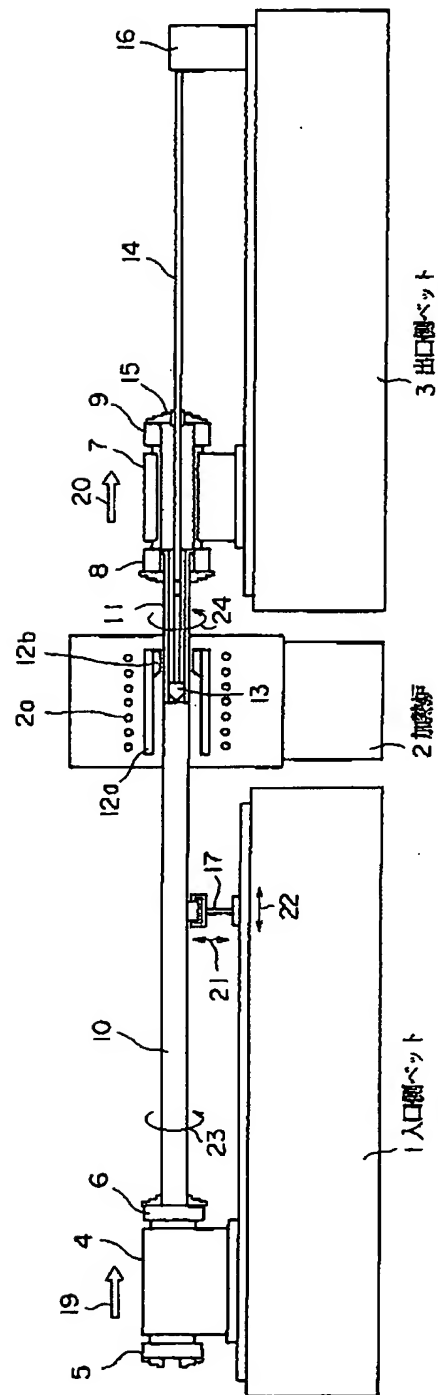
16:固定台、17:サポートローラ

18:振れ止め具

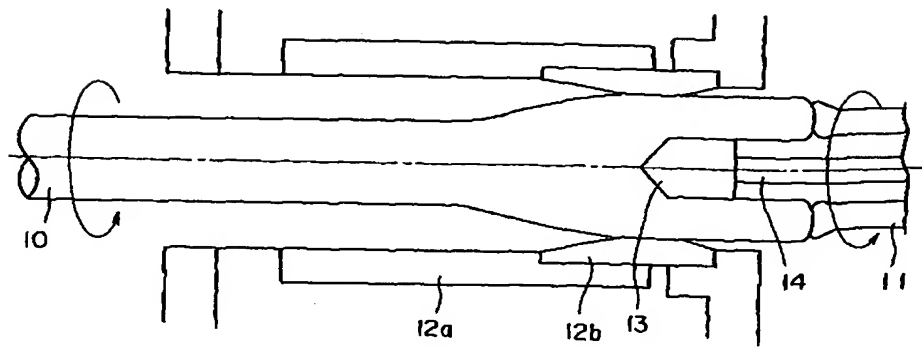
【第2図】



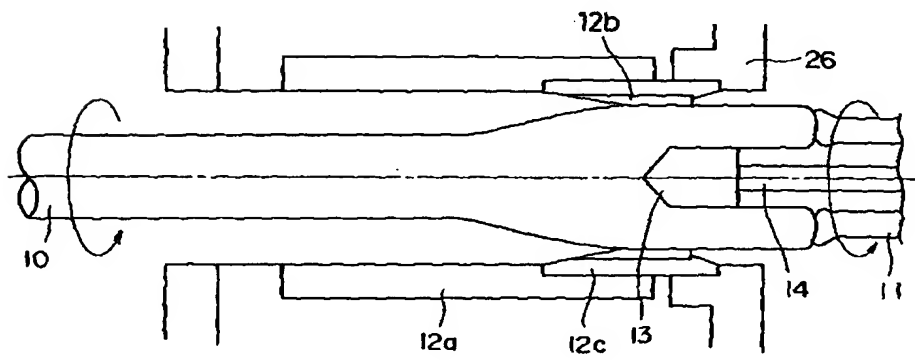
【第 1 図】



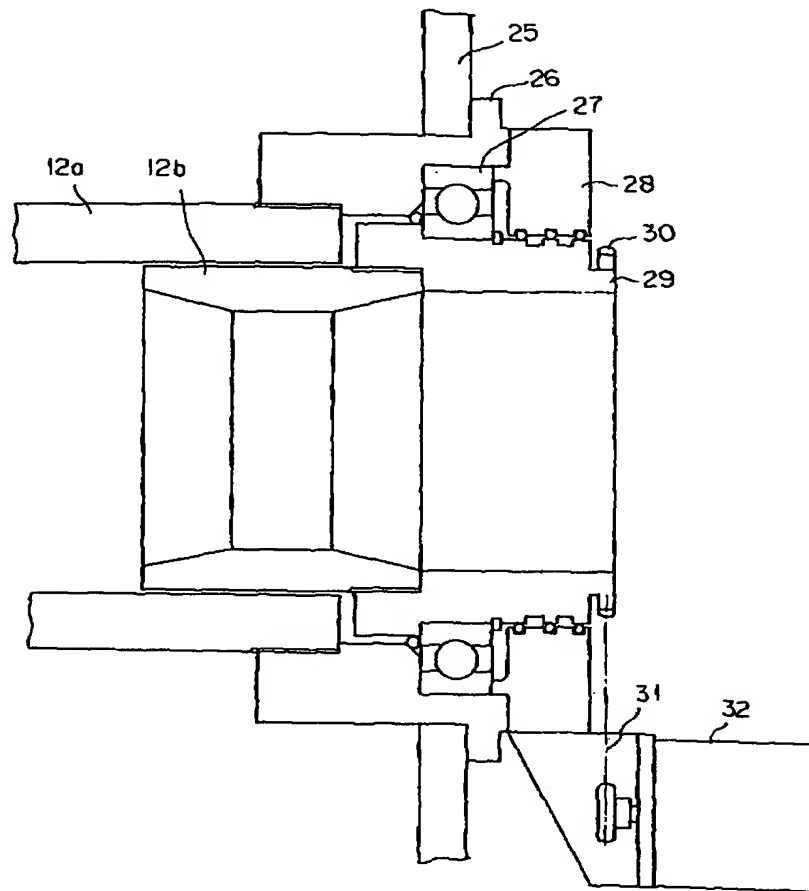
【第3図】



【第4図】



【第 5 図】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開 平 3 - 111537 (J P, U)
実公 昭 55 - 35297 (J P, Y 2)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁶, D B 名)
C03B 23/04 - 23/18
C03B 20/00